

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 44 757 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 G 17/027
B 60 G 11/00
B 60 G 21/10
F 16 F 13/00

②① Aktenzeichen: 197 44 757.0
②② Anmeldetag: 10. 10. 97
②③ Offenlegungstag: 15. 4. 99

⑦① Anmelder:
Mannesmann Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦② Erfinder:
Pradel, Robert, 97520 Röthlein, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 42 31 641 A1
DE-OS 19 01 795

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Federaggregat für Kraftfahrzeuge

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Federaggregat, welches zwischen einem Fahrzeugaufbau und einer Achse oder einem entsprechenden Radführungsteil angeordnet ist und zur Niveauehaltung mittels einer hydraulischen Verstell-einrichtung in der Federvorspannung veränderbar ist. Die Verstelleinrichtung greift einerseits an der Tragfeder und andererseits an einem Fahrzeugteil an und weist einen volumenveränderlichen Arbeitsraum auf, der von einem Verstellkolben und einem mit der Tragfeder zusammen-wirkenden Verstellzylinder begrenzt ist. Die zur hydraulischen Einstellung der Niveaulage wirksame Fläche des Verstellzylinders besteht aus einem großflächigen und vorzugsweise ebenen und ununterbrochenen Zylinderbo-den und einem Verstellkolben, der eine geschlossene Stirnfläche aufweist. Dadurch ist es möglich, daß zur Ein-stellung der Niveaulage Druckerzeuger mit relativ niede-ren Betriebsdrücken verwendet werden können.

DE 197 44 757 A 1

DE 197 44 757 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Federaggregat, das zwischen einem Fahrzeugaufbau und einer Achse oder einem entsprechenden Radführungsteil angeordnet ist, entsprechend dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Durch die DE 42 31 641 A1 ist ein Federungssystem für Kraftfahrzeuge bekannt, welches zwischen den Fahrzeugrädern und dem Fahrzeugaufbau wirksame hydraulische Abstützaggregate aufweist, die mittels einer selbsttätigen Steuerung mit einem hydraulischen Fördersystem zusammenarbeiten. Dieses Federungssystem dient zur Kompensation bzw. zur Minderung von Nick- bzw. Wankbewegungen oder Schräglagen des Fahrzeugaufbaus, wobei sich der Bodenabstand des Fahrzeugaufbaus radweise verändern läßt. Hierzu ragt in eine Tragfeder ein Verstellzylinder, der von einem im Durchmesser abgesetzten kleineren zylinderförmigen Verstellkolben durchsetzt ist und einen Ringraum bildet, wobei durch den im Durchmesser abgesetzten Verstellkolben eine kleine Ringfläche gebildet wird, die vom Hydraulikdruck beaufschlagt ist und die der Federkraft entgegenwirkende Verstellkraft aufbringen muß, so daß zur Verstellung des Federungssystems hohe Hydraulikdrücke vorhanden sein müssen. Aufgrund des für eine solche Konstruktion erforderlichen technischen Aufwands, wie Pumpe, Vorratsbehälter, Druckregelung, Verstellventile, Leitungsnetz usw. verteuert der Einbau eines derartigen Federungssystems ein Kraftfahrzeug erheblich.

Weiter ist es zur Niveauhaltung bekannt, einen selbstpumpenden hydropneumatischen Federzylinder vorzusehen, dessen Nachteile in dem langsamen Ansprechen, der hohen Reibung und der möglichen Fehlregulierung bei Kurvenfahrt zu sehen sind. Auch die voll- oder teiltragenden Luftfederungen sind problematisch infolge des hohen Raumbedarfs und der erforderlichen Druckluftversorgung, wobei solche Lösungen außerdem Komfortprobleme aufweisen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine einfache kostengünstige und problemlos einbaubare Niveauregulierung zu schaffen, die den Fahrzeugaufbau mit möglichst einfachen Mitteln auf einem vorgegebenen Niveau hält, das unabhängig von der Beladung ist, wodurch beispielsweise Leuchtweitenregulierungen entfallen können.

Diese Aufgabe wird entsprechend der Erfindung dadurch gelöst, daß die zur hydraulischen Einstellung der Niveaulage des Federaggregats wirksame Fläche im Arbeitsraum des Verstellzylinders aus einem großflächigen Zylinderboden besteht, der vorzugsweise eine ununterbrochene und ebenflächige Platte bildet, während der Verstellzylinder auf dem mit einer geschlossenen Stirnfläche versehenen Verstellkolben abdichtend axial beweglich geführt ist. Durch die große wirksame Fläche des Verstellzylinders und des Verstellkolbens wird eine Verstelleinrichtung geschaffen, die eine hydraulische Betätigung mit niederem Systemdruck im Hydrauliksystem ermöglicht, wobei vorzugsweise nur ein Einstellen auf die vorgegebene Niveaulage im Stand des Kraftfahrzeugs vorgenommen wird und dementsprechend die für die Verstellung benötigten Teile und die Dichtungen wegen der geringen dynamischen Beanspruchung einfach und kostengünstig ausgeführt sein können. Besonders für frontgetriebene PKW eignet sich eine solche Lösung, da sich Beladungsänderungen im wesentlichen nur an der Hinterachse bemerkbar machen, so daß nur die Hinterachse mit einer solchen Niveauregulierung zu versehen ist, so daß durch eine solche Niveauregulierung eine Leuchtweitenregulierung eingespart werden kann.

Eine im Aufbau einfache, äußerst wirksame und kostensparende Ausführung wird merkmalsgemäß dadurch erhalten,

ten, daß der Verstellzylinder mit dem großflächigen Zylinderboden und mit dem Federteller für die Tragfeder vorzugsweise einstückig als aus Stahlblech bestehendes Stanz- und Präge teil gebildet ist. Eine sehr vorteilhafte Führung des Verstellzylinders auf dem Verstellkolben wird erhalten, wenn der Verstellkolben mit einem sich im Fahrzeugaufbau oder in einem Anschlußflansch abstützenden Führungsrohr verbunden ist, während ein Führungskörper axial fest auf der zylindrischen Innenfläche des Verstellzylinders im Bereich des federtellerseitigen Endes angeordnet ist und der Führungskörper mit einer reibungsarmen Gleitfläche auf die Oberfläche des Führungsrohrs einwirkt. Damit wird mit einfachen Mitteln eine einwandfreie Führung des Verstellzylinders auf dem Verstellkolben geschaffen, wobei der Führungskörper gleichzeitig als Anschlag zur Begrenzung des Verstellweges der Verstelleinrichtung dient. Um diese gute Führung zwischen dem Verstellkolben und dem Verstellzylinder bei sämtlichen Arbeits- und Einsatzbedingungen zu gewährleisten, ist das Führungsrohr an der Außenfläche mit einer gut gleitfähigen und/oder korrosionsbeständigen Beschichtung versehen.

Entsprechend einem Merkmal der Erfindung wird eine sehr vorteilhafte Konstruktion des Verstellkolbens dadurch erhalten, daß dieser ein topfringförmiges Grundteil aufweist, welches vorzugsweise als Stanz- und Präge teil aus Stahlblech ausgebildet ist, wobei dessen ringförmige Aufnahme für die Kolbendichtung einerseits vom Grundteil und andererseits von einem fest mit dem Grundteil verbundenen Formteil begrenzt ist, während zur Zentrierung und Fixierung im Führungsrohr das Grundteil ein vorzugsweise federelastisches Verbindungsteil trägt. Das topfringförmige Grundteil ist am Außendurchmesser hochgezogen, damit die Teile, welche die Kolbendichtung einkammern, in keiner Bewegungsphase der Verstelleinrichtung in den Bereich der durch die Prägetechnik fertigungsbedingten Radien am Übergang von Verstellzylinder und Zylinderboden gelangen.

Der Zusammenbau des Verstellkolbens, die Verbindung mit dem Führungsrohr und der Anschluß an den Druckerzeuger gestaltet sich sehr vorteilhaft und außerdem einfach, wenn, wie die Erfindung zeigt, das Grundteil einen zylinderförmigen Ansatz aufweist, der mit einem Innengewinde versehen ist, in das ein Außengewinde eines Anschlußstutzens einer Hydraulikleitung bzw. eines Hydraulikschlauches eingreift, wobei ein vorzugsweise durch einen Kupfer ring gebildetes Dichtelement zwischen der Stirnfläche des Ansatzes und dem Anschlußstutzen vorgesehen ist und gleichzeitig das federelastische Verbindungsteil mit dem Grundteil verbunden ist.

Ein guter Schutz gegen Korrosion und Verschmutzung der zwischen dem Verstellkolben und dem Verstellzylinder vorhandenen Laufflächen und gleichzeitig eine Lagefixierung mit wirkungsvoller Geräuschisolierung zwischen der Tragfeder und der Verstelleinrichtung wird erfindungsgemäß dadurch erhalten, daß der mit dem Verstellzylinder verbundene Federteller als ringförmige Vertiefung ausgebildet ist und ein ringförmiges Federkissen trägt, während ein Schutzbalg einerseits zwischen dem Federkissen und der Tragfeder eingespannt und andererseits mit dem Anschlußflansch verbunden ist. Zur Herstellungs- und Montagevereinfachung ist es ohne weiteres möglich, das Federkissen einteilig mit dem Schutzbalg auszuführen.

Nach einem Merkmal der Erfindung ist zur Einstellung der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus ein Potentiometer aus leitfähigem Kunststoff angeordnet, wobei dieses Potentiometer vorzugsweise als Stromteiler geschaltet ist. Derartige einfache Potentiometer sind sehr kostengünstig und robust und können bis zu 50 Millionen Bewegungsspiele ertragen.

Dieser einfache, den Abstand zwischen dem Fahrzeugaufbau und der Achse abgreifende Sensor steht mit einem zwischen dem Druckerzeuger und den Federaggregaten angeordneten Stellventil in Wirkverbindung.

Die für die Niveaueinstellung erforderlichen Dichtungs- und Führungsbauteile können einfach und deshalb kostengünstig ausgeführt sein, da erfindungsgemäß die Niveaueinstellung, d. h. der geforderte Abstand des Fahrzeugaufbaus zur Achse beladungsunabhängig im Stand des Kraftfahrzeugs an den Federaggregaten eingestellt wird. Dementsprechend führt die Verstelleinrichtung keine Verstellbewegung während der Fahrt aus, so daß auch während der Fahrt keinerlei Fehlregulierungen auftreten können. Ferner spricht die Verstelleinrichtung nur dann vor Beginn der Fahrt an, wenn sich der Beladungszustand des Kraftfahrzeugs geändert hat und somit keine häufige Einstellungsänderungen auszuführen sind.

Da zur Betätigung der Verstelleinrichtung infolge des großflächigen Zylinderbodens relativ geringe Drücke ausreichen, dient erfindungsgemäß als Druckerzeuger eine beispielsweise für die Servolenkung ohnehin vorhandene Druckölversorgung. Um bei Fahrzeugen, die kein hydraulisches System aufweisen, beispielsweise bei Kleinwagen, die keine oder eine elektrische Baueinheit ausgebildete Servolenkung aufweisen, wird entsprechend der Erfindung als Druckerzeuger eine mit dem Fahrzeugmotor verbundene oder diesem zuschaltbare Pumpe angeordnet. Ebenso ist es möglich, daß als Druckerzeuger zur Niveaueinstellung im Fahrzeug eine fest installierte Pumpe mit Ölbehälter und Stellventil angeordnet ist und die Pumpe elektrisch oder mit Muskelkraft angetrieben ist. Vorzugsweise ist die mit Muskelkraft betriebene Pumpe als mit einem Pedal betätigbare Fußpumpe ausgeführt. Die Pumpe kann problemlos auch als Handhebelpumpe ausgeführt sein, wobei diese Handhebelpumpe im Kofferraum, im Motorraum oder vorzugsweise im Fahrgeraum neben dem Fahrersitz angeordnet sein kann. Im letzteren Fall kann der Pumphebel durch die Handbremse so abgesichert sein, daß eine Betätigung nur bei gezogen er Handbremse möglich ist, also im Stand des Kraftfahrzeugs.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist die Pumpe zur Erleichterung der Betätigungskraft eine Unterdruckglocke auf oder steht mit einer solchen in Wirkverbindung, die über einen Unterdruckanschluß mit dem Unterdruck des Fahrzeugmotors, beispielsweise dem Saugrohr, verbindbar ist. Eine weitere Alternative zur Unterstützung der Niveaueinstellung wird dadurch geschaffen, daß der Unterdruckanschluß der Pumpe in Reihe zu der bei Bremskraftverstärkern vorhandenen Unterdruckglocke geschaltet ist.

Da die Einstellung der Niveaulage im Stand des Fahrzeugs erfolgt und eine Verstellung während der Fahrt nicht vorgesehen und auch nicht erwünscht ist, ist nach einem Merkmal der Erfindung eine während der Fahrt des Fahrzeugs wirkende Vorrangschaltung für die Lenkhilfe und/oder den Bremskraftverstärker vorgesehen, so daß die Lenk- und Bremshilfe in allen Fahrzuständen voll wirksam ist. Dies wird auf einfache Weise dadurch vorgenommen, daß der in den Fahrzeugen üblicherweise vorhandene Tastschalter für die angezogene Handbremse bei gelöster Handbremse eine Niveaueinstellung unterbindet. Andererseits ist es bei Fahrzeugen mit ABS eine Erkennung der Fahrzeugbewegung ebenfalls leicht abzuleiten, wodurch die Niveaueinstellung und gegebenenfalls auch ein Öffnen des Stellventils während der Fahrt mit Sicherheit unterbunden werden kann.

Anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es

zeigt:

Fig. 1 eine Niveaueinstellung einer Achse in schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine der Verstelleinrichtungen nach Fig. 1 im Längsschnitt;

Fig. 3 eine schematisch dargestellte Fußpumpe.

Die in Fig. 1 gezeigten beiden Federaggregate 1 sind beispielsweise der Hinterachse eines Kraftfahrzeugs zugeordnet und stehen einerseits mit der nicht eingezeichneten Achse und andererseits mit dem ebenfalls nicht dargestellten Fahrzeugaufbau in Wirkverbindung. Ein Druckerzeuger 24 weist einen mit einer Pumpe 27 gekoppelten Elektromotor 28 auf, während ein den Abstand zwischen dem Fahrzeugaufbau und der Achse abgreifender Sensor 25 auf den Druckerzeuger 24 und das Stellventil 26 wirkt. Zur Niveaueinstellung im Stand des Kraftfahrzeugs wird die Pumpe 27 vom Elektromotor 28 angetrieben und saugt Öl aus einem Ölbehälter 29 an und fördert dieses bei geöffnetem Stellventil 26 durch ein sich öffnendes Rückschlagventil über eine Hydraulikleitung 20 in die Verstelleinrichtungen der Federaggregate 1 so lange, bis das geforderte Niveau des Fahrzeugaufbaus eingestellt ist und der Sensor 25 das Stellventil 26 schließt und den Druckerzeuger 24 abschaltet, falls dieser nur der Niveaueinstellung zugeordnet ist. Wenn ein Absenken des Fahrzeugaufbaus auf das geforderte Niveau vom Sensor 25 angezeigt ist, so wirkt dieser auf das Stellventil 26 derart, daß dieses die Hydraulikleitung 20 direkt mit dem Ölbehälter 29 verbindet und solange Öl aus den Federaggregaten 1 abfließt, bis bei erreichtem Niveau der Sensor 25 das Schließen des Stellventils 26 bewirkt.

Die Fig. 2 zeigt eines der Federaggregate 1, das mit einer Tragfeder 2 zusammenwirkt und diese Tragfeder 2 sich beispielsweise einerseits auf einem Radführungsteil und andererseits auf einem Federteller 12 der Verstelleinrichtung 3 abstützt, während diese Verstelleinrichtung 3 über ein Führungsrohr 5 mit dem Fahrzeugaufbau oder mit einem am Fahrzeugaufbau angreifenden Anschlußflansch 4 verbunden ist. Das dem Anschlußflansch 4 gegenüberliegende Ende des Führungsrohrs 5 trägt einen Verstellkolben 6, auf dem ein Verstellzylinder 7 gleitet, der zentral in die Tragfeder 2 ragt und einen großflächigen und vorzugsweise ebenen Zylinderboden 10 aufweist, während andererseits der Verstellzylinder 7 mit einem oberen Rand versehen ist, der eine ringförmige Vertiefung als Federteller 12 für die Tragfeder 2 besitzt. Der Verstellzylinder 7 ist mit dem Zylinderboden 10 und mit dem Federteller 12 einteilig ausgeführt und vorzugsweise als Stanz- und Prägeteil aus Stahlblech hergestellt.

Der Verstellkolben 6 besteht aus einem topfringförmigen Grundteil 15, das aus Stahlblech im Stanz- und Prägeverfahren hergestellt ist, wobei die ringförmige Aufnahme für eine Kolbendichtung 11 einerseits durch das Grundteil 15 und andererseits durch ein fest mit dem Grundteil 15 verbundenes Formteil 16 gebildet ist. Die Verbindung und Zentrierung des Verstellkolbens 6 auf dem Führungsrohr 5 erfolgt bei dem Ausführungsbeispiel durch ein federelastisches Verbindungsteil 17. Zum Einschrauben eines mit einem Hydraulikschlauch oder einer Hydraulikleitung 20 versehenen Anschlußstutzens 19 ist das topfringförmige Grundteil 15 mit einem zylinderförmigen Ansatz 18 mit Innengewinde versehen, in welches der Anschlußstutzen 19 mit seinem Außengewinde eingreift und gleichzeitig einen Dichtring 21 zwischen dem Anschlußstutzen 19 und dem Ansatz 18 sowie das federelastische Verbindungsteil 17 zwischen dem Verstellkolben 6 und dem Führungsrohr 5 befestigt. Als Verbindungsteil 17 kann beispielsweise auch eine Art Tellerfeder dienen, die sich beim Befestigen radial ausdehnt und somit Toleranzunterschiede zwischen dem zylinderförmigen

Ansatz 18 und dem Innendurchmesser des Führungsrohrs 5 ausgleicht. Im übrigen muß das Verbindungsstück 17 den Verstellkolben 6 nur in dem Führungsrohr 5 zentrieren, da die Kraft der Tragfeder 2 ein axiales Lösen des Verstellkolbens 6 im Führungsrohr 5 verhindert. Das topfringförmige Grundteil 15 ist im Bereich des Außendurchmessers hochgezogen, ebenso das Formteil 16, damit diese die Kolbendichtung 11 einkammernden Teile nicht in den Bereich der durch die Prägetechnik fertigungsbedingten Radien am Übergang von Verstellzylinder 7 und Zylinderboden 10 gelangen.

Zur einwandfreien Führung des Verstellzylinders 7 auf dem Verstellkolben 6 ist mittels Sprengringen ein Führungskörper 13 am oberen Ende im Verstellzylinder 7 befestigt. Dieser Führungskörper 13 dient zur Begrenzung der Axialbewegung des Verstellzylinders 7, wirkt also als Anschlag für den Verstellkolben 6 und ist mit einer reibungsarmen Gleitfläche 14, z. B. einer DU-Buchse versehen, während das Führungsrohr 5 eine gut gleitfähige und/oder korrosionsbeständige Schicht aufweist, die beispielsweise durch Chrom, Nikasil, Canasil, Canigen o. ä. gebildet ist. Zur Belüftung des Ringraums zwischen dem Führungskörper 13 und dem Verstellkolben 6 ist ein Belüftungsquerschnitt im Führungskörper 13 vorgesehen.

Der großflächige Zylinderboden 10 und der Verstellkolben 6 begrenzen einen Arbeitsraum 8, der eine für die Verstellung wirksame Fläche 9 aufweist. Wie in Fig. 1 gezeigt, ist zwischen dem Fahrzeugaufbau und der Achse der den Abstand zwischen der Achse und dem Fahrzeugaufbau abgreifende Sensor 25 angeordnet der vorzugsweise als aus elektrisch leitfähigen Kunststoffen bestehender Potentiometer ausgebildet ist und über den Druckerzeuger 24, das Stellventil 26 und die Pumpe 27 den Arbeitsraum 8 hydraulisch mit dem Ölbehälter 29 verbindet. Wie die Fig. 2 deutlich zeigt, ist zum Schutz der Lauffläche des Führungsrohrs 5 ist ein Schutzbalg 23 vorgesehen, der einerseits zwischen einem Federkissen 22 und der Tragfeder 2 und andererseits auf dem Anschlußflansch 4 eingespannt ist, wobei der Anschlußflansch 4 mit Belüftungsöffnungen versehen ist, die in den einerseits von der Rückseite des Federtellers 12 und andererseits vom Anschlußflansch 4 begrenzten Raum münden.

In der Fig. 2 ist das Federaggregat 1 mit vollkommen eingefahrener Verstelleinrichtung 3 gezeigt, wobei die Tragfeder 2 den Verstellzylinder 7 mit der wirksamen Fläche 9 des Zylinderbodens 10 gegen den Verstellkolben 6 drückt. Diese Stellung entspricht beispielsweise einem völlig unbeladenen Fahrzeug.

Wird das Fahrzeug beladen, dann wird die Tragfeder 2 zusammengedrückt und der Fahrzeugaufbau abgesenkt, wodurch ein geringerer Abstand zwischen dem Fahrzeugaufbau und der Achse entsteht. Der den Abstand zwischen dem Fahrzeugaufbau und der Achse abgreifende Sensor 25, der durch einen einfachen Potentiometer aus elektrisch leitfähigem Kunststoff oder durch einen anderen geeigneten Wegsensor gebildet ist, bewirkt, daß im Stand des Fahrzeugs solange Hydraulikflüssigkeit in den Arbeitsraum 8 gefördert wird, bis die vorgegebenen Niveaulage des Fahrzeugaufbaus erreicht ist und der Sensor 25 über das Stellventil 26 den Arbeitsraum 8 hydraulisch schließt. Da mit der Verstelleinrichtung 3 keine Kompensation der Nick- und Wankbewegung des Fahrzeugs vorgenommen werden soll, ist die Einstellung der Niveaulage im Stand des Fahrzeugs vollkommen ausreichend, wobei infolge des großflächigen Zylinderbodens 10 ein relativ geringer Hydraulikdruck eine hohe Verstellkraft bewirkt, jedoch eine relativ große Flüssigkeitsmenge zur Verstellung erforderlich ist.

Zum gewünschten Anheben des Fahrzeugaufbaus wird

die Hydraulikflüssigkeit vom Druckerzeuger 24 über den Hydraulikschlauch bzw. die Hydraulikleitung 20 und den Anschlußstutzen 19 in den Arbeitsraum 8 gefördert, wodurch sich der mit dem großflächigen Zylinderboden 10 versehene Verstellzylinder 7 vom Verstellkolben 6 weg nach unten bewegt, so daß der Verstellzylinder 7 auf dem Verstellkolben 6 und der mit dem Verstellzylinder 7 verbundene Führungskörper 13 mit der Gleitfläche 14 auf dem Führungsrohr 5 gleitet. Über den mit dem Verstellzylinder 7 zu einem Bauteil zusammengefaßten Federteller 12 wird der Angriffspunkt der Tragfeder 2 solange verändert und dadurch die Tragfeder 2 weiter vorgespannt, bis die gewünschte Niveaulage erreicht ist.

Eine Verstellung der Niveaulage nur im Stand des Fahrzeugs ist auch deshalb von Vorteil, da dann beispielsweise bei einer langen Kurvenfahrt oder einem längeren Bremsen keine Fehleinstellung der Niveaulage erfolgen kann. Beim Entladen des Fahrzeugs öffnet bei Stand des Fahrzeugs das Stellventil 26 und läßt solange Hydraulikflüssigkeit in den Ölbehälter 29 abfließen, bis der den Abstand zwischen dem Fahrzeugaufbau und der Achse abgreifende Sensor 25 ein Schließen des Stellventils 26 bewirkt. Damit die Niveaueinstellung nur im Stand des Fahrzeugs erfolgt und während der Fahrt ein Öffnen des Stellventils 26 verhindert wird, ist eine geeignete Sperre vorgesehen, die beispielsweise über den Tastschalter mit der Stellung der Handbremse zusammenwirkt, so daß Eingriffe in die Niveaueinstellung bei gezogener Handbremse, also während der Fahrt ausgeschlossen sind. Für die Sperre ist bei Fahrzeugen mit ABS die Erkennung der Fahrzeugbewegung ebenfalls einfach abzuleiten.

Um eine beladungsunabhängige Einstellung der gleichbleibenden Niveaulage auch bei solchen Kraftfahrzeugen anwenden zu können, die keinen eingebauten Druckerzeuger 24 aufweisen, kann bei diesen Fahrzeugen eine fest installierte, elektrisch oder mit Muskelkraft betriebene Pumpe 27 mit Ölbehälter 29 und Stellventil 26 im Kofferraum, im Motorraum oder vorzugsweise im Fahrgastraum eingebaut werden. Der Handhebel für die Pumpe kann neben dem Handbremshebel so eingebaut sein, daß eine Betätigung der Pumpe nur bei gezogener Handbremse möglich ist, also im Stand des Fahrzeugs.

Eine weitere Möglichkeit ist die Anordnung einer Fußpumpe im Druckerzeuger 24, wie dies die Fig. 3 zeigt. Die Pumpe 27 ist mit einem Pedal 30 verbunden, wobei während des Ansaugvorgangs das zwischen dem Pumpraum und dem Ölbehälter 29 vorhandene Rückschlagventil öffnet, während das zur Hydraulikleitung 20 führende Rückschlagventil geschlossen ist. Über das Stellventil 26 ist die Druckseite der Fußpumpe 27 mit der zu den nicht eingezeichneten Federaggregaten führenden Hydraulikleitung 20 hydraulisch verbindbar. Auch ein Absenken des Fahrzeugaufbaus in die geforderte Niveaulage kann durch das Stellventil 26 vorgenommen werden, wobei die Hydraulikleitung 20 mit der zum Ölbehälter 29 führenden Rücklaufleitung verbunden wird. Zur Erleichterung der Betätigungskraft der Fußpumpe 27 ist eine Unterdruckglocke 32 vorgesehen, die beispielsweise mit dem Unterdruck im Saugrohr der Brennkraftmaschine über den Unterdruckanschluß verbunden ist.

Eine weitere Ausführung für die Betätigungserleichterung der muskelkraftbetätigten Pumpe 27 des Druckerzeugers 24 wird erhalten, wenn der Unterdruckanschluß 31 der Pumpe 27 in Reihe zu der bei Bremskraftverstärkern vorhandenen Unterdruckglocke geschaltet ist.

In allen Fällen ist durch die erfindungsgemäße Fußpunktverstellung der Tragfedern zumindest bei den frontgetriebenen Kraftfahrzeugen auf einfache Weise die Niveaueinstellung der Hinterachse gewährleistet, wobei eine solche Niveau-

haltung kostengünstig ist, da sich eine gesonderte Einstellvorrichtung für die Leuchtweite der Scheinwerfer erübrigt. Wird als Druckerzeuger für die Niveauhaltung eine für Lenk- oder Bremshilfen vorgesehene Druckquelle des Fahrzeugs verwendet, so ist eine Vorrangschaltung vorgesehen, die die Druckunterstützung für die Niveauhaltung während der Fahrt abschaltet.

Patentansprüche

1. Federaggregat, das zwischen einem Fahrzeugaufbau und einer Achse oder einem entsprechenden Radführungsteil angeordnet ist, bestehend aus einer Tragfeder und einer der Haltung der Niveaulage dienenden Verstelleinrichtung, wobei die Verstelleinrichtung vorzugsweise hydraulisch betätigbar ist und sich einerseits an der Tragfeder und andererseits an einem Fahrzeugteil abstützt und einen volumenveränderbaren Arbeitsraum aufweist, der von einem Verstellkolben und einem mit der Tragfeder zusammenwirkenden Verstellzylinder begrenzt wird und dieser Arbeitsraum über wenigstens einen zwischen dem Fahrzeugaufbau und der Achse angeordneten Sensor mit einem Druckerzeuger hydraulisch verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zur hydraulischen Einstellung der Niveaulage des Federaggregats (1) wirksame Fläche (9) im Arbeitsraum (8) des Verstellzylinders (7) aus einem großflächigen Zylinderboden (10) besteht, der vorzugsweise eine ununterbrochene ebenflächige Platte bildet, während der Verstellzylinder (7) auf dem mit einer geschlossenen Stirnfläche versehenen Verstellkolben (6) abdichtend axial beweglich geführt ist.
2. Federaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellzylinder (7) mit dem großflächigen Zylinderboden (10) und mit dem Federteller (12) für die Tragfeder (2) vorzugsweise einstückig als aus Stahlblech bestehendes Stanz- und Prägeteil gebildet ist.
3. Federaggregat nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellkolben (6) mit einem sich im Fahrzeugaufbau oder mit einem im Anschlußflansch (4) abstützenden Führungsrohr (5) verbunden ist, während ein Führungskörper (13) axial fest auf der zylindrischen Innenfläche des Verstellzylinders (7) im Bereich des federtellerseitigen Endes angeordnet ist und der Führungskörper (13) mit einer reibungsarmen Gleitfläche (14) auf die Oberfläche des Führungsrohrs (5) einwirkt.
4. Federaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsrohr (5) an der Außenfläche mit einer gut gleitfähigen und/oder korrosionsbeständigen Beschichtung versehen ist.
5. Federaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellkolben (6) ein topfringförmiges Grundteil (15) aufweist, welches vorzugsweise als Stanz- und Prägeteil aus Stahlblech ausgebildet ist, wobei dessen ringförmige Aufnahme für die Kolbendichtung (11) einerseits vom Grundteil (15) und andererseits von einem fest mit dem Grundteil (15) verbundenen Formteil (16) begrenzt ist, während zur Zentrierung und Fixierung im Führungsrohr (5) das Grundteil (15) ein vorzugsweise federelastisches Verbindungsteil (17) trägt.
6. Federaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Grundteil (15) einen zentralen zylinderförmigen Ansatz (18) aufweist, der mit einem Innengewinde versehen ist, in das ein Außengewinde eines Anschlußstutzens (19) einer Hy-

draulikleitung bzw. eines Hydraulikschlauches (20) eingreift, wobei ein vorzugsweise durch einen Kupfering gebildetes Dichtelement (21) zwischen der Stirnfläche des Ansatzes (18) und dem Anschlußstutzen (19) vorgesehen ist und gleichzeitig das federelastische Verbindungsteil (17) mit dem Grundteil (15) verbunden ist.

7. Federaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Verstellzylinder (7) verbundene Federteller (12) als ringförmige Vertiefung ausgebildet ist und ein ringförmiges Federkissen (22) trägt, während ein Schutzbalg (23) einerseits zwischen dem Federkissen (22) und der Tragfeder (2) eingespannt und andererseits mit dem Anschlußflansch (4) verbunden ist.

8. Federaggregat nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen dem Fahrzeugaufbau und der Achse angeordnete Sensor (25) ein Potentiometer ist, welches aus leitfähigen Kunststoffen besteht und als Stromteiler geschaltet ist.

9. Federaggregat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (25) mit einem zwischen dem Druckerzeuger (24) und den Federaggregaten (1) angeordneten Stellventil (26) in Wirkverbindung steht.

10. Federaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Niveauhaltung, d. h. der geforderte Abstand des Fahrzeugaufbaus zur Achse beladungsunabhängig im Stand des Kraftfahrzeugs am Federaggregat (1) eingestellt wird.

11. Federaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckerzeuger (24) zur Niveaueinstellung eine ohnehin vorhandene Druckölversorgung z. B. für die Servolenkung dient.

12. Federaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckerzeuger (24) eine mit dem Fahrzeugmotor verbundene oder diesem zuschaltbare Pumpe (27) angeordnet ist.

13. Federaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckerzeuger (24) zur Niveaueinstellung eine im Fahrzeug fest installierte elektrisch oder mit Muskelkraft betriebene Pumpe (27) mit Ölbehälter (29) und Stellventil (26) angeordnet ist.

14. Federaggregat nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Muskelkraft betriebene Pumpe (27) als mit einem Pedal (30) betätigbare Fußpumpe ausgeführt ist.

15. Federaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (27) zur Erleichterung der Betätigungskraft eine Unterdruckglocke (32) aufweist, die über einen Unterdruckanschluß (31) mit dem Unterdruck des Fahrzeugmotors verbindbar ist.

16. Federaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruckanschluß (31) der Pumpe (27) in Reihe zu der bei Bremskraftverstärkern vorhandenen Unterdruckglocke geschaltet ist.

17. Federaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine während der Fahrt des Kraftfahrzeugs wirkende Vorrangschaltung für die Lenkhilfe und/oder für die Bremse angeordnet ist.

18. Federaggregat nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schaltung vorgesehen ist, die ein Öffnen des Stell-

ventils (26) während der Fahrt verhindert.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

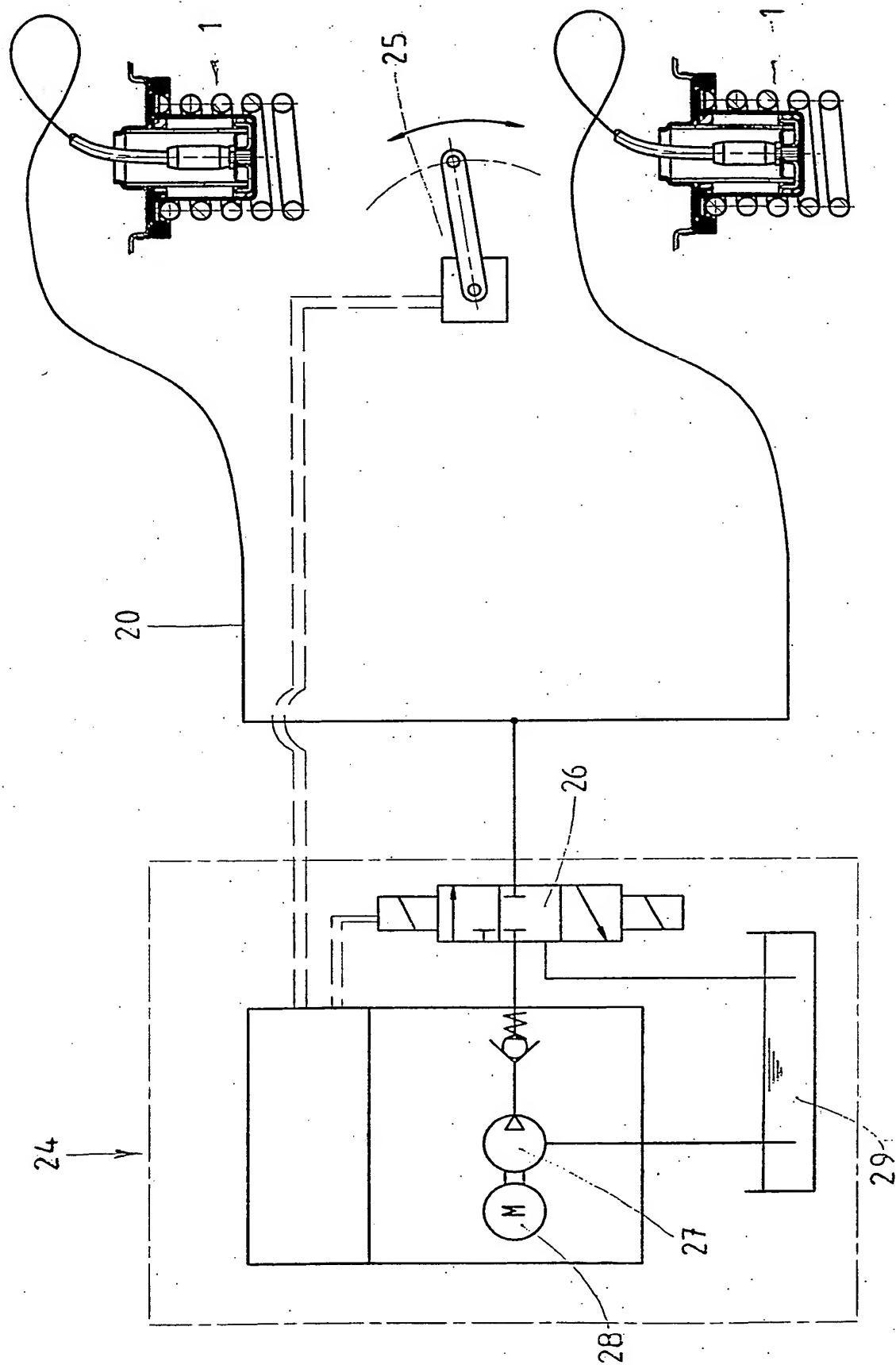


Fig. 2

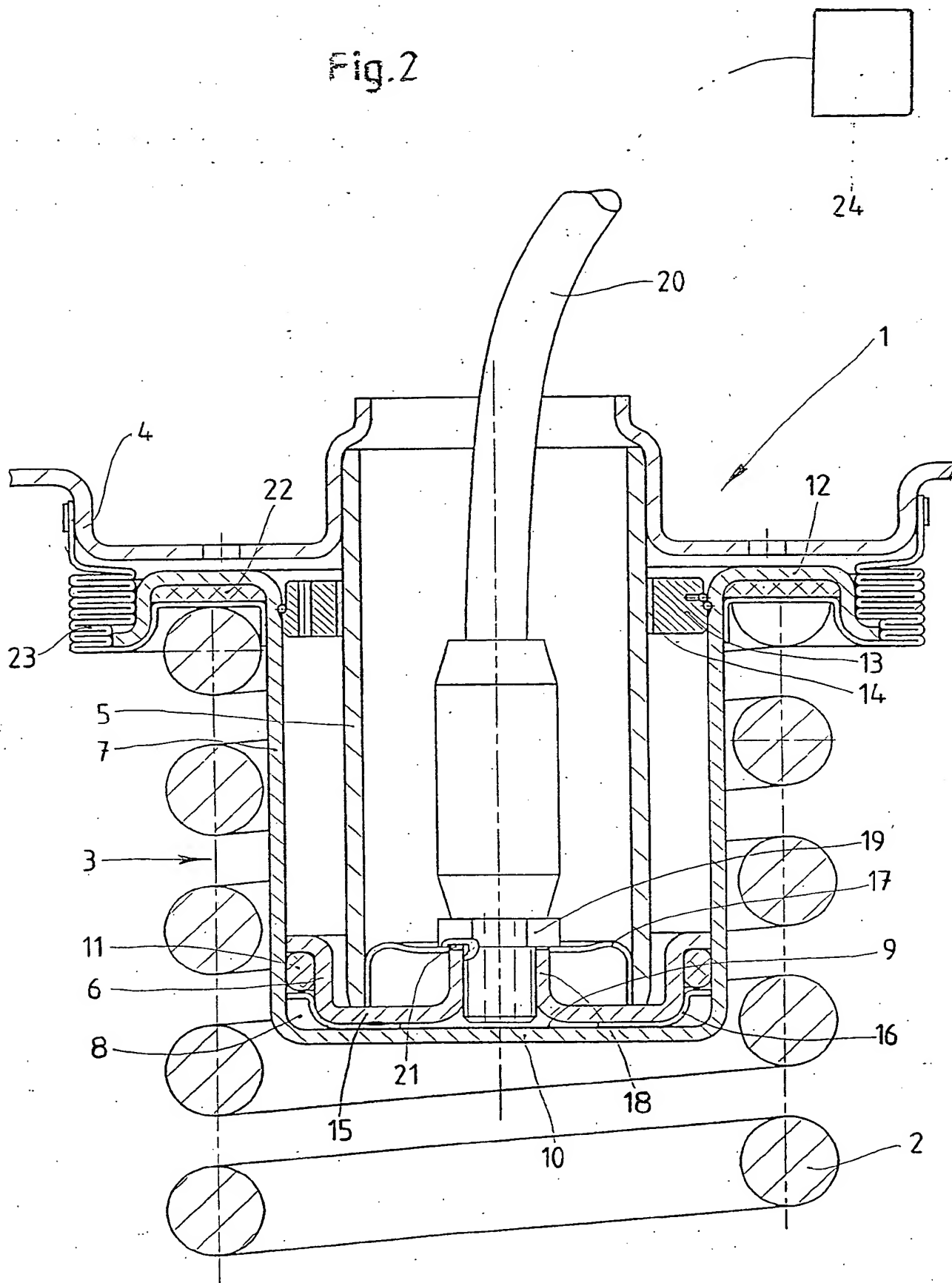


Fig.3

